

Rovatunk ezen számában a tantárgyakat körülvevő „Valóság”-ból a természettudományos képzés és ezen belül is a fizikus és fizikatanár-képzés helyzetét mutatjuk meg. A képet ezúttal azonban a témában érintett szereplők megszólaltatása mellett egy új színnel, a hivatalos felsőoktatási statisztikák adatsoraival gazdagítjuk. Interjúpartnereinknek középiskolai fizika oktatót és fizikus hallgatót kértünk fel abból a célból, hogy a fizika mint tantárgy középiskolai szintet követő helyzetét összefüggéseiben, a szakmai vonatkozásokat is figyelembe véve láthassuk. A beszélgetések során a fizika szakos felsőoktatási képzés rekrutációs jellemzőiből és a tanárképzés szelekciós és motivációs problémáiból kiindulva jutottunk el a fizikus életpálya sajátosságaihoz és a fizika mint tudomány társadalmi fogadtatásához és jövőjéhez. Mindkét interjú közös alapját a hivatalos jelentkezési és felvételi statisztikai adatsorok és az ezekre reflektáló észrevételek, benyomások képezik. Ezeket a táblákat a rovatban további tanulmányozásra kínáljuk fel.

„Sokkal jobb, ha valami azért vonz, mert vonzó, és nem azért, mert könnyű.”

Interjú Horváth Balázssal, BME-s fizikushallgatóval, a Magyar Fizikushallgatók Egyesületének Ellenőrző Bizottsági tagjával.

Educatio: Mi az Egyesület feladatvállalása?

Horváth Balázs: A Magyar Fizikushallgatók Egyesületét (Mafihe) 1988-ban alapították az ELTE-n, az akkor még a Múzeum körúton működő Természettudományi Karon. Összesen 137 hallgató, illetve oktató érezte úgy, hogy nem elég jók a lehetőségek a külföldi kapcsolatteremtésre – az Egyesületnek az első években ennek elősegítése volt a legfontosabb célja. Az alapítók így meg is szerveztek egy nemzetközi, azóta is évente más országban megrendezésre kerülő és mára már 500 főt számláló konferenciát, a Fizikushallgatók Nemzetközi Konferenciáját (hivatalos nevén: International Conference of Physics Students, röviden ICPS). Az Egyesületet 1990-ben jegyezték be a Fővárosi Bíróságon, biztosítva a működés jogi hátterét, így az ország első tíz civil szervezete közé tartozunk. A kezdetekkor, a '90-es évek elején az elsődleges egyesületi profilba a nemzetközi cserék, külföldi tapasztalatszerzés előmozdítása tartozott. Illetve nagyon jó volt az is, hogy a Mafihe egy közös nevezővé vált az ország fizikushallgatói közt: a Helyi Bizottságok révén a szegedi, pécsi és debreceni hallgatók is kapcsolatot tudtak teremteni a Budapesten tanulókkal. Ahogy múltak az évek, egyre inkább afelé tolódott a profil, hogy az Egyesület Alapszabályában leírtaknak megfelelően, színvonalas programokkal segítsük a hallgatókat már a pályájuk elején a szakmai, szociális fejlődésben.

E: Inkább közösség-teremtő, avagy inkább kiválóság-támogató szervezetről van szó?

H. B.: Mindig is fontos és hangsúlyos lesz az Egyesület életében a „fizikus-öntudat”-ot magába foglaló közösségi szellem. Ugyanakkor az országos programjaink, mint a Nyári, Téli Iskolák, illetve az évtizedes múltra visszatekintő szakmai versenyek mind azt a célt szolgálják, hogy kiváló hallgatók mutatkozhassanak be rajtuk. Kapcsolatot ápolunk az Eötvös Loránd Fizikai Társulattal: rendszeres köztünk a kommunikáció, a kilencvenes évekből eredő közös megállapodásunk alapján rendezvényeken is támogatnak minket. A különbség köztünk az, hogy „a Társulat elsősorban a fizikai és a hozzá kapcsolódó tudományok területén működő kutatóknak, tanároknak és a fizika alkalmazásával foglalkozóknak önkéntes társuláson alapuló tudományos egyesülete”. Ehhez képest – ahogy a nevünk is mutatja – mi kimondottan a fizikushallgatókért vagyunk, a Mafihe elsősorban azoknak szól, akik még nem végeztek a mesterképzéssel.

E: A hallgatók hogyan érzékelik a természettudományi pályák iránti érdeklődés csökkenését?

H. B.: Országos viszonylatban is vannak eltérések. A debreceni fizikusképzésben például nagyon érzékelhető volt ez a probléma. Az ott működő Helyi Bizottságunk az ottani Fizikai Intézettel karöltve kimondottan azon dolgozik, hogy kísérletek bemutatásával középiskolákban népszerűsítsék a fizikát. A mai napig olyan sikeresek ebben a tudomány-népszerűsítő munkában, hogy míg pár éve a debreceni fizika alapképzés alig tudott 13–15 fővel elindulni, mára megduplázták ezt a számot.

E: Miben veszélyezteti a szakmát az alacsony érdeklődés?

H. B.: A probléma forrását szerintem a középiskolákban kell keresnünk. A fizikatanárok mindenképpen veszélyben vannak. A fizikatanárok hivatalos levelezőlistáját olvasva azt látjuk, hogy folyamatosan vannak üres státuszok. Még a középiskolában, a saját fizikatanáromtól hallottam, hogy a fizikatanárok átlagéletkora Magyarországon talán ötven-hatvan év között van. Mondhatni, kihalóban a szakma. A tervezett osztatlan tanárképzéssel – melyet én teljes mértékben támogatandónak tartok – jobban járhatnak a tanárok. Gondoljunk bele abba, hogy egy tanár és egy kutató nem kaphat ugyanolyan alapot. Egy hároméves alapképzés, még külön szakirányokkal kiegészítve sem nyújthatja ugyanazt a tanárnak, mint a kutatónak. Ez ugyan korábbi döntést feltételez a pálya mellett, de szerintem egy jó tanár legyen elhivatott. Nem szerencsés, ha olyan emberek jelentkeznek a jövő generációk nevelőinek, akik máshová nem kerültek be, s jobb híján választották ezt a képzést.

E: Az adatok most mintha épp ezt mutatnák. Mi lehet az oka annak, hogy a természettudományi képzési területen a legkönnyebb államilag támogatott képzésre bekerülni?

Első helyen alapképzésre jelentkezők közül első helyen bejutottak aránya, 2012

Képzés	Bejutási arány	Képzés	Bejutási arány
Biológia	67,23	Kémia	72,70
Fizika	80,79	Környezettan	46,75
Földrajz	78,05	Matematika	82,46
Földtudományi	67,29	Összes természettudomány	71,80
Összes jelentkező	48,95		

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

H. B.: Úgy vélem, az hogy kevesen szeretik a természettudományokat. Pontosabban kevés emberrel szerettetik meg annyira a középiskolában a természettudományt, hogy meglásák a valódi szépségét, hogy miért hasznos és miért fontos. Bevallom, gimnázium végén

még én sem tudtam, hogy mire jó egy fizikus, én is viszonylag vakon választottam, pusztán a fizika mint világot leíró tudomány iránti szeretetem alapján. Bár tájékozódttam, voltam nyári táborban a Központi Fizikai Kutatóintézetben is, de sokkal jobb rálátásom a fizikusi pályára csak az egyetem alatt lett.

E: E mögött az a feltételezés áll, hogy a jelentkezők alapvetően érdeklődésük alapján döntenek a továbbtanulásról.

H. B.: Szeretném, hogyha ez így lenne. Szerintem az lenne a cél, hogy mindenki olyan szakmát válasszon, amely számára hivatás is. Ideális, ha az ember olyasmivel foglalkozik, amit őszintén szeret és lelkesedik érte. Nagyon sok ismerősöm – mondhatni, hogy a többségük – tényleg azért ment fizikusnak vagy fizikatanárnak, mert nagyon lelkesedett a fizika iránt. Az is valószínű, hogy többnyire a középiskolai tanáraiknak, esetleges versenyeknek köszönhetik, hogy megszerették velük a tantárgyat. Aztán itt az egyetemen utólag persze rájövünk arra, pontosan miről is van szó. Egyébként a diplomás pályakövetési adatok is azt mutatják, hogy a frissen végzett fizikusok, matematikusok jól el tudnak helyezkedni. Nemrég olvastam egy Műegyetemen készült felmérést, amelyből kiderült, hogy az adott évben a BME Természettudományi Karán végzettek között nem volt munkanélküli: mindenki vagy továbbtanult, vagy elhelyezkedett, esetleg családot alapított. Ez azt is jelenti, hogy ez a pálya, ha nem is kiemelkedően jól jövedelmező, de biztos megélhetést nyújt. Illetve a továbbtanulási adatokból az a tény is jól látszik, hogy aki természettudományos pályát választ, az valamennyire az életre szóló tanulást is választja. Egy tudós soha nem fogja abbahagyni a tanulást: a munkája arról szól, hogy elolvassa a friss szakirodalmat, a kutatása során új eredményeket produkál, amiket publikáció formájában tesz közzé, tehát mindig tanul valamit.

E: Ez úgy hangzott, mintha egy klasszikus elitképzésről beszélnék. De az adatok tanúsága szerint csak az nem kerül be ezekre a szakokra, aki nem akar.

A pontszámok átlagának és szórásának alakulása az egyes képzési területekre felvettek körében, 2012 (nappali tagozatos, államilag támogatott alap- és osztatlan képzés)

Képzési terület	Átlagpontszám	Szórás
Agrár	349,50	50,940
Bölcsészettudományi	396,74	54,819
Gazdasági	366,85	62,461
Informatikai	359,45	58,006
Jogi	360,05	47,779
Közigazgatási, rendészeti és katonai	380,63	47,587
Műszaki	353,86	59,906
Művészeti	380,57	41,535
Művészetközvetítési	389,41	42,133
Orvosi-egészségügyi	348,75	50,104
Pedagógiai	342,64	49,155
Sport	369,67	54,063
Társadalomtudományi	370,37	62,929
Természettudományi	361,34	60,461
Összesen	364,30	59,322

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

H. B.: Egyrészt merőben más a fizikusképzés, mint a tanári szakok, nem véletlen a már fent említett törekvés, hogy újra osztatlan ötéves képzésben oktassák a tanárokat. A BME-n már a Nyílt Napokon is hangoztatni szokták az oktatók, hogy nálunk kutatói elitképzés folyik – nem képeznek nálunk a TTK-n klasszikus tanárokat (a GTK Műszaki Pedagógia tanszékén létezik mérnöktanár mesterképzés). Másrészt, ahhoz hogy a teljes képet lássuk a bekerülési adatokkal kapcsolatban, szerintem azt is tudnunk kell, hogy a bejutottak számához képest hányan kaptak diplomát. Úgy gondolom, akkor kapunk tiszta képet erről a problémáról, ha a lemorzsolódást is megnézzük. Ezt az egész felsőoktatásra érvényes megközelítésnek látom. Aki úgy jelentkezik a felsőoktatásba, hogy mindeközben a könnyebb ellenállás felé megy, nem elég elhivatott, nem gondolja elég komolyan a képzést, azt szerintem a rendszer előbb-utóbb kidobja magából. Mindez persze bonyolult finanszírozási kérdéseket is felvet, hiszen minden egyes hallgató minden egyes féléve pénzbe kerül az egyetemnek és az államnak.

E: Ezek szerint a bejutásnál hiányzó minőségi szelekció a természettudományok esetében a tanulmányok alatt megy végbe? Eszerint a természettudományi diploma már minőségi tudást hitelesít?

H. B.: Igen, ez a tapasztalatom, a személyes környezetem példája is ezt mutatja. Nálunk a Műegyetemen egy több mint hetvenfős fizikus évfolyam kezdte meg az alapképzést 2009 őszén. Ebből tizenhárman szereztek BSc diplomát a mintatanterv szerinti három év alatt, és még körülbelül húszan vagyunk, akik kis csúszással, de be fogjuk fejezni a tanulmányokat. Ez még így is csak a felvettek fele. A saját közegemben a BME-n, de például a Mafihén keresztül az ELTE-n is azt látom tehát, hogy lemorzsolódik az, aki nem oda való.

Az egyes természettudományi képzésre felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe (alapképzések), 2012

Fizika alapszakra felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe	
természettudomány	90,0
műszaki	5,4
Földrajz alapszakra felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe	
természettudomány	78,1
bölcseztudomány	6,9
Földtudomány alapszakra felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe	
természettudomány	89,6
műszaki	2,8
Kémia alapszakra felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe	
természettudomány	75,7
műszaki	10,8
orvos- és egészségtudomány	10,8
Környezettan alapszakra felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe	
természettudomány	79,9
agrár	3,5
Matematika alapszakra felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe	
természettudomány	86,5
gazdaságtudományok	4,2

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

E: Mennyire céltudatosak a fizikus szakot választók? Az adatok szerint sok természettudományi szakra felvett hallgató eredetileg egy másik – nehezebben elérhető – képzést preferált a jelentkezései során, s a természettudományi pályát csak egyfajta biztos választásként jelöli meg.

H. B.: Nálam is csak egy sorrendmódosításon múlt, hogy most fizikusnak, és nem villamosmérnöknek tanulok. Tehát a fizika esetében mindenképpen igaznak tartom, hogy egy mérnöki szakkal nagyon jól megvannak egymás mellett. De az is igaz, hogy teljesen más szemléletmódot igényelnek. Ez a szemléletmód azonban az emberben az egyetemi tanulmányai alatt alakul ki, itt kapjuk meg. Egy fizikus teljesen másképp áll hozzá egy problémához, másképp gondolkodik, mint egy mérnök, máshogy is tanítanak minket. Ugyanakkor az alap – miszerint tudni kell a fizikát és a matematikát – mindkettőben azonos. Ilyen szempontból tehát a pályaválasztás során teljesen logikus alternatíva a műszaki pálya egy fizikuséhoz képest. Az azonos alapokról majd az egyetemen ágaznak el. Egy döntés előtt álló fiatal számára azonban, akit minderről még nem informáltak, teljesen reális választás az, hogy fizikus helyett gépész-, vagy villamosmérnök legyen. Szerintem ezek a szakmák ismertebbek, ezáltal csábítóbbak is a fizikusénál. A gépészmérnöki az egyik legnépszerűbb, legnagyobb képzés jelenleg az országban. Ha a felvettek mind nem is végzik el a szakot, akkor is rengetegen helyezkednek el frissdiplomás gépészmérnökként, nagy reklámot jelentve a képzésnek. A fizikus szakma kissé belterjes, a külvilág felé kevésbé ismert. Egy érettségi és felvételi előtt álló fiatal is nagyobb eséllyel találkozik mérnökkel, mint fizikussal, amikor keresgél és próbál elhelyezkedési, vagy szakmai életút-példákat keresni az egyes képzésekhez. A mérnökök többen vannak, kicsit jobban kézzelfogható a szakmájuk és így jobban előtérbe tudnak kerülni, ebből adódóan többen is választják ezeket a képzéseket. Ez szerintem így természetes.

E: Több fizikusra és fizikatanárra volna szükség?

H. B.: 2012 augusztusában Hollandiában, Utrecht városában rendezték meg a már említett ICPS konferenciát, ahol egy ottani Nobel-díjas kutató, Gerard 't Hooft számára tettek fel egy hasonló kérdést: szerinte miből kellene többet képezni, kísérleti fizikusból vagy elméleti fizikusból. Ő pedig egyszerűen azt válaszolta: többet kell („we need more”). Nem vitatkoznék egy Nobel-díjas véleményével, és egyébként én is úgy látom, hogy az öregedő társadalmakban, a nyugati országokban, vagy például Japánban nagy a jól képzett kutatók iránti igény.

E: Ez azt jelenti, hogy a mostaninál többen is találnának maguknak helyet a munkaerőpiacon?

H. B.: Igen, bár nem feltétlenül itthon. Az a szerencsénk, hogy a fizika univerzális, nincs országhoz kötve, nem is szabad úgy gondolkodnunk. Aki tudományt művel, az nem is teheti meg azt, hogy bezárkózik. Az internet biztosította információáramlás lehetővé teszi, hogy a tudás gyarapodása viszonylag hamar a világ össz tudásává váljon. Ha valaki valamilyen eredményt elér Amerikában, arról nekünk is tudnunk kell. Számomra elég egyértelmű, hogy egy fizikusnak muszáj kapcsolatot tartania több kollegájával világszerte, nyitottnak kell lennie, még akkor is, ha itthon marad.

E: Ha elfogadjuk hogy kevés, aki a fizikát oktatni, avagy művelni fogja, a probléma milyen megoldási módjaiban érdemes gondolkodnunk? Érvényes válasz erre az állami finanszírozású képzési helyek további emelése?

Az államilag támogatott/költségtérítéssel képzési helyek arányának alakulása képzési területenként (felvettek), 2012

Képzési terület		Államilag támogatott képzésre felvettek	Költségtérítéssel képzésre felvettek	Összesen
Agrár	Esetszám	2551	836	3387
	Százalék	75,3	24,7	100,0
Bölcsészettudományi	Esetszám	4937	3560	8497
	Százalék	58,1	41,9	100,0
Gazdasági	Esetszám	2307	10243	12550
	Százalék	18,4	81,6	100,0
Informatikai	Esetszám	4687	605	5292
	Százalék	88,6	11,4	100,0
Jogi	Esetszám	375	2878	3253
	Százalék	11,5	88,5	100,0
Közigazgatási, rendészeti és katonai	Esetszám	1580	1070	2650
	Százalék	59,6	40,4	100,0
Műszaki	Esetszám	11988	1052	13040
	Százalék	91,9	8,1	100,0
Művészeti	Esetszám	1212	292	1504
	Százalék	80,6	19,4	100,0
Művészetközvetítési	Esetszám	343	195	538
	Százalék	63,8	36,2	100,0
Orvosi-egészségügyi	Esetszám	5136	260	5396
	Százalék	95,2	4,8	100,0
Pedagógiai	Esetszám	4800	1640	6440
	Százalék	74,5	25,5	100,0
Sport	Esetszám	770	856	1626
	Százalék	47,4	52,6	100,0
Társadalomtudományi	Esetszám	2294	3116	5410
	Százalék	42,4	57,6	100,0
Természettudományi	Esetszám	4544	292	4836
	Százalék	94,0	6,0	100,0
Összesen	Esetszám	47524	26895	74419
	Százalék	63,9	36,1	100,0

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

H. B.: Én nem azért választottam a fizikát, mert könnyű. Tudtam, hogy ez nagy kihívás lesz, de egyben azzal is tisztában voltam, hogy a jövőben valamikor majd többszörösen megtérül. Szerintem sokkal jobb, ha valami azért vonz, mert vonzó, és nem azért, mert könnyű. Hosszú távon nem tartom kifizetődő megoldásnak, ha mindig az egyszerűbb utat keressük. A saját, két évtizednél alig többet látott szemekkel nézve én azon a véleményen vagyok, hogy akik valaha is bármit elértek az életükben, az igazán sikeres emberek kemény munkával érték el mindezt. Aki sikeres akar lenni, tudjon megdolgozni és megküzdeni a sikeréért, legyen alázatos és állhatatos. Ezt az elvet nem csak a természettudományra, hanem mindenre, az orvosokra, bölcsészekre, társadalomtudósokra vagy

jogászokra is érvényesnek érzem: aki sikeressé akar válni, annak ne elvárásai legyenek, hanem elsősorban hivatása, melyet kemény munkával, elhivatottsággal és állhatatossággal művel. Ezért nem tartom követendőnek, hogy azok kerüljenek be még nagyobb arányban az egyetemre, akik már eleve a könnyebb utat választották.

„Olyan társadalom felé haladunk, ahol csak egy elit fog foglalkozni a természettudományokkal?”

Interjú Ujvári Sándorral, a székesfehérvári Lánosz Kornél Gimnázium fizikatanárával.

Educatio: Szeretik a diákok a fizikát?

Ujvári Sándor: Hát, ez erősen tanárfüggő. Nekem minden évben van húsz százaléknyi érettségiző az összes érettségizőből, ami attól függ persze, hogy az egyetem melyik tantárgyat követeli meg. Nagyon visszavetette a természettudományi és ezek között a fizika meg a kémia érettségiket az, amikor az egyetemek a fejpénz miatt elfogadták például a villamosmérnöki szakra is mondjuk a földrajz érettségét. Ez sokat rontott a szinten. A másik, hogy vannak gondok az érettségivel is, holott ezen múlik, hogy a gyereket felveszik a felsőoktatásba, vagy sem. Azt, hogy a fizika érettségire miért jut csak két óra, még soha, senki nem tudta megindokolni, hiszen míg a fizika, biológia, kémia érettségi két óra, az összes többi három, pedig nem könnyebb ezekenél. Mindez persze hátráltatja a tárgy választását – amiben egyébként az utóbbi három évben érzek némi növekedést.

E: Mitől lehet ez?

U. S.: Amiatt, hogy bizonyos egyetemek szigorúbb követelményeket írtak elő, megnőtt az emeltszintű és középszintű érettségizők száma is. Nálam személy szerint is nagyobb az érettségizők száma, de nem azért, mert annyira jó tanár vagyok, hanem inkább mivel nem vagyok túl szigorú tanár s a gyerekek azt hiszik, hogy nálam könnyebb lesz a dolog. Persze mindig meg kell mondani, hogy sajnos attól a fizika nem könnyebb, hogy én nem eszem diákot. Az érettségi követelményei egységesek.

E: Ha megnézzük az utóbbi évek jelentkezői számadatait, Ön mit olvas ki a természettudományi képzésekre jelentkezők számának alakulásából?

Természettudomány képzési terület, alapképzés, minden munkarend és finanszírozási forma, első helyes jelentkezők száma, 2008–2012

	2008	2009	2010	2011	2012
Biológia	631	865	919	1081	952
Fizika	257	287	380	393	406
Földrajz	687	917	892	1006	738
Földtudományi	289	382	401	417	376
Kémia	235	286	352	460	403
Környezettan	258	332	448	474	338
Matematika	346	419	508	602	553
Összes természettudomány	2703	3488	3900	4433	3766
Összes jelentkezés	96991	127306	140308	140953	117035

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

U. S.: A jelentkezői létszámok emelkedése, majd az idén bekövetkezett csökkenése minden szakot, nem csak a természettudományt érintette. Az összes továbbtanulásra jelentkező diák száma visszaesett vagy harminc százalékkal. A problémát a természettudomány esetében nem is ebben látom, inkább a jelentkezők stabilan alacsony számában, amely kevés ahhoz, hogy megteljenek az egyetemek természettudományi szakjai. Jóllehet a Minisztérium megemelte ugyan a keretszámot, ennek ellenére a megfelelő képességű, természettudományos pályára készülő gyerekek nem választották sokkal többen ezt a lehetőséget. Tehát ettől több nem lett a jelentkezők száma, maximum nem is lett sokkal kevesebb. Fizikában egyébként az adatok szerint permanens a növekedés. Ennek ellenére én ezt a számot nagyon kevésnek tartom.

E: Hogyan jellemezné a természettudományi felsőoktatást választókat a tehetség és háttér kombinációja alapján? Az adatok szerint a természettudományi területen mind a hátrányos helyzetű, mind a kimagasló teljesítményű felvettek aránya átlag feletti.

Középiskolai tanulmányverseny-helyezettek (többspontot kaptak) az alapképzésekre felvettek között, 2012

	Természettudomány		Összes jelentkező	
	N	%	N	%
Igen	92	2,3	824	1,5
Nem	3827	97,7	54109	98,5
Együtt	3919	100,0	54933	100,0

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

Hátrányos helyzetűek többspontot kaptak aránya az alapképzésekre felvettek között, 2012

	Természettudomány		Összes jelentkező	
	N	%	N	%
Igen	396	10,1	3965	7,2
Nem	3523	89,9	51104	92,8
Együtt	3919	100,0	55069	100,0

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

U. S.: Van egy olyan gondolatom, hogy a rendszerváltás – én akkor Marx György tanítványa voltam éppen s vele beszélünk is erről – és valószínűleg a demokráciára történő váltás is visszavethette a természettudományi oktatást. Demokratikus országban ugyanis nem ez az egyetlen kitörési pont egy okos gyereknek. Csak meg kell nézni, hogy kik nyerik a diákolimpiákat. Bár egyéniben most épp egy magyar diák nyerte, régebben a csapatok is – Szovjetunió, Lengyelország, Magyarország – vagyis mi voltunk. Amikor a rendszerváltások megtörténtek, onnantól kezdve Irán, Kína, Szingapúr, tehát az olyan országok nyerték, ahol a gyerekeket az iskolában erősen presszionálják. Ezekkel a tárgyakkal pedig ki lehet törni az okos gyereknek. Mindazonáltal, a kiválóságnál maradva látszik az is, hogy a természettudományi pályához speciális tehetség kell. Olyan képesség kell hozzá, amely ha a gyerekekben tizenégy-tizenöt éves korig nem alakul ki, akkor már nem is fog. Remélem, a bölcsészek nem sértődnek meg, ha azt mondom, hogy én is tudnék bölcsész lenni (valószínűleg nem kimagasló) de nem minden bölcsész tudna fizikus lenni. Egész egyszerűen azért, mert ehhez egy plusz nyelvre is szükség van

– arra, hogy matematikailag írjuk le dolgokat. A felsőoktatásba felvettek körében nagy a minőségi változás. Régen a természettudományi szakokon nagyon erős volt az előzetes szűrés. Például az ELTE fizika szakára felvettek húsz hallgatót és azok végeztek is. Ma százhuszat vesznek fel, s végül szintén csak húsz végez belőlük. Valójában nem is vagyok biztos benne, hogy van-e ennél lényegesen több gyerek, aki ezt képes az elvárt szinten megtanulni.

E: Eszerint a késleltetett szelekció miatt nem tartja aggasztónak a rendkívül könnyű bekezdést ezekre a szakokra? A rendszer fenn tudja tartani a minőséget?

U. S.: A tanárszak alacsony létszáma aggasztó. Az ugyanis százhusz fővel indult régen és legalább százan el is végezték. Ott nem volt olyan magas elvárás, ott nem kellett alkotóképesnek, csak reprodukcióképesnek lenni. Csakhogy tanárnak igen kevesen mennek. Még a bölcsészek esetében is sokan kívánnak. Nagyon sok kislány, aki még nem választott pályáját, oda kerül, mert érdeklí például a nyelvtanulás és a tanulmányai alatt dönt, hogy felveszi-e a tanárszakot, vagy sem. Akár még a természettudományon belül is megfigyelhető ez. Például a biológia egy olyan szép dolog – környezetvédelem, növények, állatok, hasonlók – oda el lehet menni jóérezésből. De a fizikát azt szeretni kell, különben nem tudja a képzést végigcsinálni.

E: Eszerint a fizikát az elhivatottak választják? A jelentkezési statisztikák azt mutatják, hogy a természettudományi szakok gyakran csak a második, harmadik választásai a jelentkezőknek s eredetileg máshol kívántak továbbtanulni, sikertelenül.

Természettudományi képzésre felvettek első helyes jelentkezésének képzési területe (alapképzések), 2012

	Természettudományi	Orvos- és egészségügytudomány	Műszaki	Bölcsészettudomány	Agrár	Gazdaságtudomány
2008	76,4	8,3	1,8	3,5	2,8	2,8
2009	72,3	8,3	4,3	2,9	3,0	2,9
2010	70,9	7,6	5,3	3,9	3,2	3,4
2011	73,3	7,2	5,2	2,9	3,2	2,4
2012	78,0	6,9	3,4	3,3	2,5	0,8

Forrás: Felsőoktatási jelentkezési és felvételi statisztika – Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.

U. S.: Igen, tipikus jelentkezői pálya az, hogy valaki mondjuk BME informatikus szakra szeretett volna menni, de oda túlságosan sok pontra lett volna szükség. A fizika szak pedig csak második, harmadik volt a választási sorrendben, de oda volt elegendő a pontszám. Régen is így ment ez: viszonylag sokan jelentkeztek fizikusnak és akinek nem sikerült bejutnia, abból lett a fizikatanár.

E: Nem csüggesztő ez?

U. S.: Miért volna az? A fizika maga érdekelte. Én például nem vagyok elég okos ahhoz, hogy alkotóképes fizikus legyek, bár az is igaz, hogy én szeretek tanítani. Sokan voltak, akik elsőre fizika, másodikra fizikatanár szakot jelöltek be a jelentkezéskor. Ez a gyakorlatban működött ugyan, de azt nem tudom, hogy mennyire lett jó tanár az illetőből. Mindenestre a fizikatanárok számát növelte. Nyilván nem véletlen, hogy a gyerekek a fizikát utálják a legjobban. Nehéz a felsőfokú képzésben ezt elkülöníteni. Az egyetemen folyik egy erős tudósképzés, ami megköveteli, hogy a fizikatanár jól tudja a fizikát. Sokan utáltuk, kidobott időnek éreztük a neveléstörténet, nevelésmélet tárgyakat. Biztos az is benne

van ebben, hogy az embert az egyetemen nem tanárok tanítják, hanem fizikusok, biológusok, matematikusok. A lényeg az volt, hogy a fizikát tudjuk – nem is mindenkiből lett jó tanár. Ma már látom, hogy tanárként tudni kell azt is, hogy mit lehet egy gyereknek megtanítani és képesnek kell lenni igazodni a gyerekek korához. Felnőtt korára az ember beérik és rájön, hogy tanár. Tanárként pedig a magas fizikából nagyon keveset használok órán, nagy szükségem van viszont arra, hogy jobban eladjam a tudást, jobb előadó legyek, érezzem, hogy ki mit tud megtanulni.

E: Az alacsony átlagpontok, a könnyű bejutás hogyan hat ki a tanárképzés minőségére?

U. S.: Általában a tanárképzéssel kapcsolatban azt látom, hogy nagyon kevés gyerekkel találkozom az utóbbi tíz évben, aki középiskolás korában tanár akar lenni. Mégis ott landol később néhány a pályán. Az első gimnáziumi osztályom tavalyi osztálytalálkozóján az derült ki, hogy húsból kilencen lettek tanárok. Ez egy nagyon magas szám, s tán azért is alakult így, mert nekik nagyon jó osztályfőnökük volt. Azóta egy ilyen osztállyal sem találkoztam. A tanári pályát nem választják, csak van aki ráfanyalodik később. Tavaly egy olyan tanítványom sem volt, aki tanár akart volna lenni.

E: Mi a nagyobb gond a fizikatanári pályával – a presztízs vagy a fizetés?

U. S.: Tanító-, óvónő-jelöltekkel még találkozom néha. Olyanokkal, akiknek anyukája is tanító és ők is kisgyerekekkel akarnak foglalkozni. No de a fizikatanárság, az pont nem erről szól. Itt jól kellene tudni egy absztrakt tárgyat, majd elmenni kevés fizetésért oktatni azt. Csakhogy aki ezzel a tudással rendelkezik, az elmehet mérnöknek, vagy más komolyabb presztízsű helyre. Aki tehát képes lenne tanítani, az nem megy tanárnak. Egy jó mérnökhallgatónak, vagy egy fiatal mérnöknek, aki beszél két nyelven, biztos lesz állása, sőt jó állása lesz aránylag magas fizetéssel. A fizikusnak is lesz, a jobbak már az egyetemen kiválogatódnak.

E: Mit tehetne a szakpolitika a tanárképzés biztosításáért?

U. S.: Egyrészt magának a tanári pályának kellene a támogatás, másrészt a tapasztalat azt mutatja, hogy a természettudomány egészé iránt csökkent az általános érdeklődés. A gyerekek nagy részét már középiskolás korban sem mindig köti le a világ működése, főleg akkor, ha azt matematikai formába is kell önteni. Akármilyen történik, a fizikusképzés soha nem lesz egy bulizós egyetem, ezt rendesen, komolyan kell elvégezni. Ezért nem érzem úgy, hogy hamarosan több gyerek fogja választani. Esetleg akkor lesz több jelentkező, ha valami kényszer viszi őket erre. Abban viszont nem vagyok biztos, hogy ez egészséges dolog lenne. Jelenleg nem látok semmi pozitív tendenciát, nem látom a kiutat. Persze lehetne olyan döntést hozni, hogy háromszorosra emelik a fizikatanári fizetéseket, csakhogy ez megvalósíthatatlan, a többi tanárral sem lehet megtenni. Bár megjegyzem, az USA egyes államaiban megcsinálták. Mindenesetre ez itt Magyarországon nem elképzelhető és én úgy érzem, hogy egy olyan társadalom felé haladunk, ahol csak egy elit fog foglalkozni a természettudományokkal, s az emberek többségét ez nem fogja érdekelni. Van olyan pedagógiai irányzat, mely szerint talán nem is kellene a középiskolában tudományt tanítani, hanem inkább csak szocializálni kellene a gyerekeket. Én nem örülök ennek, de tartok tőle, hogy efelé haladunk.

E: Így olyan diákok hagynák el a közoktatást, akiknek már fogalmuk sincs a dolgok alapvető működéséről.

U. S.: Sok országban működik ez a gyakorlat. Ott az érettségi szintig, a középiskola végéig nem nagyon tanulnak tudományt, csak akik célzottan azt választják. Az Egyesült Álla-

mokban, az állami középiskolákban nem kötelező természettudományt tanulni. Japánban az alsó középiskola után elég két természettudományi tárgyat választani, a többivel nem kell foglalkozni.

E: Általában csökkenőben lenne a természettudomány szerepe, fontossága?

U. S.: A világ efelé halad. Én például most nem tudok említeni olyan nagy természettudományi témát, aminek megoldását, feltalálását – nem a fizikusok –, a köz elvárná. Most nincs ilyen nagy téma, mondhatni, természettudományilag mindenünk megvan. Az orvostudománnyal, illetve az azt tápláló biológiával nincs ilyen nagy gond, emiatt a fizikusok egy része átmegy biofizikusnak, hiszen ott van növekedési lehetőség. Nem szeretem ezt a gondolatot, de lehet, hogy vége a fizika századának. A fizika élvonalát (Higgs-bozon, nanotechnológia) az emberek többsége nem érti, nem hallott róla, nem is foglalkozik vele. Amit az iskolában modern fizikaként tanítunk, mint a kvantummechanika, atomfizika, száz éves, az alapjait 1920 körül vetette meg Heisenberg. Márpedig ha a társadalom érdeklődése elveszett a fizika iránt, az oktatását sem fogja erőltetni. Sok országban egy bármely tárgyat oktató tanár egy nyár alatt felkészül a fizika tanítására és attól kezdve oktatja is, ha szükséges. Attól tartok, hogy az általános természettudományi oktatás bevezetése is ehhez fog vezetni. Három évvel ezelőtt egy konferencián beszélgettünk Jack Steinberger Nobel-díjas fizikussal arról, hogy mi lesz a fizika jövője. Szerinte előfordulhat, hogy a fizika annyira bonyolulttá vált, hogy a társadalom már nem akar tovább foglalkozni vele. Még fiatal tudós korában három hónap alatt elsajátított egy új témát, ez ma már kizárt. A fizika szétszakadt, egy új felfedezéshez hatalmas eszközökre, óriási csapatokra van szükség. *E: Épp a természettudományról gondolnám, hogy általánosan érvényes tudást közvetít, amely nem megkérdőjelezhető.*

U. S.: Ez igaz, de a hétköznapi életben az emberek többségének az alapismeretei hiányoznak. Diplomás embereket kérdeztek végig, hogy két egyforma méretű, de különböző súlyú tárgy közül melyik esik le előbb. A fizika- és matematikatanárok kivételével mindenki rosszul válaszolt, pedig ez Newton törvénye az ezerhatszázas évekből. Rengeteg dolgot nem tudnak az emberek, hiába szenvedtek a fizikával a középiskolában. Szinte senki nem tudja – nem is tudom, hogy kell-e –, hogy mi a különbség az áram és a feszültség között. Az embereknek van egy arisztotelészi világképük az alapján, amit a hétköznapijaikban megtapasztalnak. Mondjuk az, hogy a testek mozgatásához nyomni kell őket, mert a súrlódás akadályozza a mozgást. A gimnáziumban megtanulják és felelnek is belőle, hogy nem így van, majd utána hamarosan visszatérnek a korábbi gondolkodáshoz és ilyen fizikai téveszmékkel élnek az életüket.

E: Hogyan lehetne népszerűsíteni a fizikát?

U. S.: A népszerűség-csökkenés megfordítását valamilyen össztársadalmi szükséglet hozhatná létre. Például, ha úgy döntenénk, hogy megyünk a Marsra. (Bár ehhez is tudunk tulajdonképpen mindent, nem kell űrfizikai kutatás. A Holdra szálláshoz is elegendők voltak Galilei törvényei.) Mégis, ha a társadalom valami új célt tűzne ki a tudomány elé – ilyen lehet Magyarországon pl. a szegedi szuper-lézer – az sokat segítené a népszerűsítésben. Én magam rengeteg népszerűsítő kísérletet csinállok, de az az igazság, hogy ezek nem viszik nagyon előre a fizika-tanítást. Ez egyrészt annyit tesz, hogy emiatt szeretnek engem a gyerekek, de ettől még nem akarnak dolgozatot írni. Másrészt egy ilyen kísérlet nekik azt is jelenti, hogy aznap nincs számonkérés, példák megoldása, hanem szórako-

zunk az órán. Ez nagyon jó, mindenki boldog, bukfencet is vetünk már, én az asztalról ugrálok le téglákkal, de azért ez nem viszi annyival előre a fizikát, mint ahogy gondoljuk. *E: E témában fizikus hallgatóval is beszélgetve mégis azt hallottam, hogy a szakválasztásban döntő a jó középiskolai tanár szerepe.*

U. S.: Ez igaz lehet, én is azért lettem fizikatanár, mert Tóth László, akkor még a Kölcsey, később a Fazekas Gimnázium tanára volt a legjobb tanárom. Imádtuk, és az én osztályomból harmincből huszonnégyen mérnökök lettek. Az egyetemen is voltak nagyon jó tanárain, olyan szerencsés voltam, hogy tanított pl. Marx György, Abonyi Iván. Persze, hogy azért leszünk fizikatanárok, vagy fizikusok, mert jó tanárunk van, ez teljesen természetes.

